Devoir surveillé – photosynthèse, respiration et reproduction — niveau ★★

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · SVT 5e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Des tomates sans terre *(5 pts)*

Document 1 — La culture. Dans une serre, des tomates poussent hors-sol : leurs racines baignent dans une solution nutritive, de l'eau qui contient des nitrates, des phosphates, du potassium et du calcium. La serre est fermée : ni vent, ni insectes sauvages.

Document 2 — Une expérience (données fictives). Deux bacs identiques de jeunes plants, même lumière, même solution nutritive, à 20 °C. Dans le bac A, une petite pompe fait buller de l'air dans la solution ; dans le bac B, la solution n'est pas aérée.

Bac	Solution	Masse moyenne d'un plant après 4 semaines	Racines
A	aérée	850 g	blanches, nombreuses
B	non aérée	310 g	brunes, en partie pourries

Document 3 — Dioxygène dissous au maximum dans l'eau douce, au contact de l'air : 10,1 mg/L à 15 °C ; 9,1 mg/L à 20 °C ; 8,3 mg/L à 25 °C ; 7,6 mg/L à 30 °C.

Document 4 — Les bourdons. Le maraîcher installe des ruches de bourdons dans la serre. En faisant vibrer les fleurs, les bourdons font tomber le pollen des étamines sur le pistil. Sans eux, beaucoup de fleurs tombent sans donner de fruit.

a) Une tomate est faite de matière organique, mais la solution nutritive ne contient que de la matière minérale. D'où la plante tire-t-elle le carbone de sa matière, et grâce à quel phénomène ? Comment appelle-t-on un être vivant qui fabrique ainsi sa matière organique ?

b) Quelle condition est testée dans le document 2 ? Explique le résultat du bac B en utilisant le mot « respiration ».

c) En été, la solution du bac A monte parfois à 30 °C : les racines souffrent alors, même avec l'aération. Explique pourquoi à l'aide du document 3.

d) Explique pourquoi, sans bourdons, beaucoup de fleurs ne donnent pas de tomates. Décris ce qui se passe dans la fleur, de l'arrivée du pollen jusqu'au fruit et à ses graines.

Exercice 2 – L'aquarium de Tom *(5 pts)*

Document 1 — L'aquarium. L'aquarium d'eau douce de Tom, à 24 °C, contient des plantes aquatiques, des guppys et des poissons-zèbres. La lampe est allumée de 8 h à 20 h. Pour son expérience, Tom a éteint le bulleur, qui envoie des bulles d'air dans l'eau.

Document 2 — Dioxygène dissous dans l'eau de l'aquarium (données fictives).

Heure	8 h	14 h	20 h	2 h	8 h le lendemain
Dioxygène (mg/L)	5,4	7,2	8,4	6,9	5,4

Document 3 — Deux façons de se reproduire. Chez le guppy, le mâle dépose ses spermatozoïdes dans le corps de la femelle ; quelques semaines plus tard, elle met au monde quelques dizaines de petits poissons déjà formés, qui nagent aussitôt. Chez le poisson-zèbre, la femelle libère ses ovules dans l'eau et le mâle y libère aussitôt ses spermatozoïdes ; la femelle pond ainsi une centaine d'œufs ou plus, qui tombent au fond et sont abandonnés : les adultes en mangent souvent.

a) Décris l'évolution du dioxygène de 8 h à 20 h, puis de 20 h à 8 h le lendemain, et explique chacune. Tom pense que la nuit, seuls les poissons consomment le dioxygène de l'eau : a-t-il raison ?

b) Calcule la baisse moyenne du dioxygène par heure pendant la nuit, de 20 h à 8 h. Un matin, la lampe reste éteinte jusqu'à 11 h : si la baisse continue au même rythme, quelle sera la teneur à 11 h ? Les poissons-zèbres ont besoin d'au moins 5 mg/L (valeur fictive) : sont-ils en danger ?

c) Les poissons respirent avec des branchies. Explique comment le dioxygène dissous passe de l'eau dans leur sang, puis pourquoi rallumer le bulleur les protège la nuit.

d) À l'aide du document 3, compare la reproduction du guppy et celle du poisson-zèbre : type de fécondation, ovipare ou vivipare. Explique pourquoi le poisson-zèbre pond beaucoup plus d'œufs que le guppy ne met au monde de petits.

Exercice 3 – Le chêne et le geai *(5 pts)*

Document 1 — Le gland. Le gland est le fruit du chêne ; il renferme une seule graine, très riche en amidon.

Document 2 — Le geai des chênes. En automne, cet oiseau cueille des glands et les enterre par petits groupes, de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres de l'arbre, pour s'en nourrir en hiver. Il en oublie une grande partie, qui germent au printemps.

Document 3 — Une observation. Sous un vieux chêne, à l'ombre épaisse de son feuillage, les jeunes chênes issus des glands tombés restent chétifs et la plupart meurent en quelques années ; en lisière de forêt, en pleine lumière, ils poussent bien.

Document 4 — Une expérience (données fictives). On enterre 20 glands dans une terre humide et aérée, et 20 glands dans la même terre noyée sous l'eau, à la même température. Un mois plus tard, 17 glands ont germé dans la terre aérée, 2 dans la terre noyée.

a) De quelle partie de la fleur du chêne vient le gland ? Et sa graine ? Quel événement a dû se produire dans la fleur pour que ce fruit se forme ?

b) D'où vient la matière de l'amidon stocké dans le gland ? Décris son trajet, depuis l'air jusqu'au gland.

c) Quel est le mode de dissémination des glands décrit dans le document 2 ? À l'aide du document 3, explique pourquoi il est avantageux pour le chêne que ses glands soient emportés loin de lui.

d) Un gland germe sous terre, dans le noir, et sa jeune pousse grandit plusieurs jours avant de sortir. Avec quelle matière grandit-elle ? Que consomme-t-elle en même temps dans l'air du sol ?

e) Interprète l'expérience du document 4.

Exercice 4 – Du champ de blé au silo *(5 pts)*

Document 1 — La fleur de blé. La fleur de blé est le plus souvent fécondée par son propre pollen, avant même de s'ouvrir. Chaque fleur fécondée donne un grain.

Document 2 — La composition du grain. Un grain de blé contient environ 65 % d'amidon (de 60 à 70 % selon les grains).

Document 3 — Le stockage (données fictives). On remplit deux cuves fermées avec 1 tonne de blé chacune, à 15 °C : la cuve A avec un grain sec (13 % d'eau), la cuve B avec un grain humide (20 % d'eau). Résultats après 10 jours :

Cuve	Dioxygène de l'air entre les grains	Dioxyde de carbone	Température du grain
A	de 21 % à 20,5 %	presque inchangé	15 °C
B	de 21 % à 12 %	forte hausse	27 °C

a) Un élève affirme : « Le blé se féconde avec son propre pollen ; il n'y a donc qu'un parent, c'est une reproduction asexuée. » Corrige-le.

b) Calcule la masse d'amidon contenue dans 1 tonne de grains. D'où vient le carbone de cet amidon ?

c) Quel phénomène les grains de la cuve B réalisent-ils ? Justifie avec les deux gaz, compare avec la cuve A et explique la hausse de température.

d) Pour conserver son blé, l'agriculteur le sèche jusqu'à 15 % d'eau au plus et le garde au frais. Explique pourquoi, à l'aide du document 3.

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).